

(18) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-50526

(43) 公開日 平成8年(1996)2月20日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

G 0 6 F 3/03

識別記号

3 3 0 E

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全5頁)

(21) 出願番号 特願平6-183147

(22) 出願日 平成6年(1994)8月4日

(71) 出願人 00005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 田中 章

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 目崎 義彦

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 有我 軍一郎

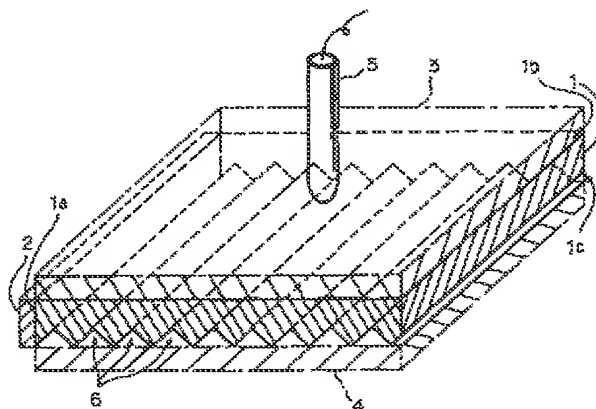
(54) 【発明の名称】 入力装置

(57) 【要約】

【目的】 簡単な構成で、しかも耐久性に優れたキーボードレスの入力装置の提供。

【構成】 透明な平板と、該平板の所定の一端面に取り付けられたラインセンサとを備え、該平板の一方面に、前記一端面と平行な多数の溝を形成し、該溝は、該平板の他方面からの入射光を全反射する全反射面を有し、該全反射面からの反射光を前記ラインセンサに導いて検出するように構成する。

一実施例の要部断面外観図



1: 透光板(平板)  
1a: 一端面  
1b: 側面(他方面)  
1c: 側面(一方面)  
2: ラインセンサ  
3: 検出フィルム  
4: 光フィルタ  
5: 溝

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】透明な平板と、該平板の所定の一端面に取り付けられたラインセンサとを備え、該平板の一方面に、前記一端面と平行な多数の溝を形成し、該溝は、該平板の他方面からの入射光を全反射する全反射面を有し、該全反射面からの反射光を前記ラインセンサに導いて検出するように構成したことを特徴とする入力装置。

【請求項2】平板の他方面にハードコートされた防眩フィルムを取り付けたことを特徴とする請求項1記載の入力装置。

【請求項3】平板の一方面又は一端面に所定波長の光だけを透過する光フィルタを取り付けたことを特徴とする請求項1記載の入力装置。

【請求項4】溝を直交させて2枚の平板を積層したことを特徴とする請求項1記載の入力装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光学ペンを用いたキーボードレスの入力装置に関する。一般に、各種の専用端末（たとえば銀行のキャッシュディスペンサ）の操作を簡単化するために、キーボードレスの入力装置が用いられる。画面上の絵や文字に触れるだけでよく、キーボード操作に馴染みのない人でも所要のサービスを簡単に受けることができる。

## 【0002】

【従来の技術】この種の入力装置としては、従来から、接点方式によるものや電磁誘導方式によるものなどが知られている。接点方式は、微小な隙間を空けて積層された2枚の透明フィルムの双方に、任意形状の透明な導電パターンを形成し、指先やペン先等で透明フィルムを押圧してその押圧点の導電パターン間の抵抗値変化を検出するというものである。また、電磁誘導方式は、X、Y方向にセンス線を埋め込んだプレートに交番磁界を発生する専用ペンを近づけ、その洩れ磁束をセンス線で検出するというものである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、接点方式によるものにあつては、2枚の透明フィルムの間に繰り返しの機械応力が働くため、たとえば、透明フィルムと導電パターンとが剥離することがあり、長期にわたって正常な動作を維持しにくいという問題点がある。また、電磁誘導方式のものにあつては、耐久性の点では接点方式よりも優れているものの、構成の複雑化を認めず、高価格にならざるを得ないという問題点がある。

## 【0004】

【目的】そこで、本発明は、簡単な構成で、しかも耐久性に優れたキーボードレスの入力装置の提供を目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達

2

成するために、透明な平板と、該平板の所定の一端面に取り付けられたラインセンサとを備え、該平板の一方面に、前記一端面と平行な多数の溝を形成し、該溝は、該平板の他方面からの入射光を全反射する全反射面を有し、該全反射面からの反射光を前記ラインセンサに導いて検出するように構成したことを特徴とする。

【0006】又は、平板の他方面にハードコートされた防眩フィルムを取り付けたことを特徴とする。又は、平板の一方面又は一端面に所定波長の光だけを透過する光フィルタを取り付けたことを特徴とする。又は、溝を直交させて2枚の平板を積層したことを特徴とする。

## 【0007】

【作用】平板の溝を形成していない側の面（他方面）に、たとえばレーザー光線のような点光線をほぼ垂直に照射すると、その点光線が平板を横断して反対面（一方面）に到達するが、この反対面には全反射面を有する多数の溝が形成されているため、この点光線はその全反射面で反射（全反射）され、反射された点光線は平板の一端面に導かれてラインセンサで検出される。ここで、ラインセンサの検出点は、溝の長手方向における反射点の位置に対応し、また、ラインセンサの検出強度は、ラインセンサから反射点までの距離に対応する。したがって、上記簡単な構造を備えるだけで、平板のX、Y方向の座標を検出できるから、しかも、接点等の機械的部分を有していないから、低価格で耐久性に優れたキーボードレスの入力装置を実現できる。

【0008】又は、平板の表面に防眩フィルムを取り付けると、きず等がつきにくくなって点光線の乱反射を防止できるので好ましい。又は、平板の裏面又は一端面に光フィルタを取り付けると、所定波長以外の光をカットでき、外乱光の影響を防止できるので好ましい。又は、2枚の平板を交差させ、それぞれをX方向の検出、Y方向の検出として用いると、より精密な座標検出ができるので好ましい。

## 【0009】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1～図5は本発明に係る入力装置の一実施例を示す図である。まず、構成を説明する。図1において、1は導光板である。導光板1には、たとえばアクリル樹脂やガラス板等が用いられるが、これに限るものではない。要は、全体が均質の媒体で形成された透明の平板であればよい。

【0010】導光板1は、図示を略した液晶パネル等の画面サイズと同等か若しくは若干大きいサイズの有しており、たとえば、液晶パネル等の画面サイズが10インチであれば、少なくとも10インチである。導光板1の一端面1a（液晶画面の左右端の一方又は上下端の一方に対応する一端面）には、CCD等のラインセンサ2がその長手方向を一端面1aの長手方向に一致させて取り付けられており、このラインセンサ2は、導光板1の

一端面1aに現れる点光線の長手方向における位置と強度とを検出するものである。

【0011】3は導光板1の表面(他方面)1bに取り付けられた防眩フィルムである。この防眩フィルム3はハードコートされたもので、導光板1の表面1bをきず等から保護するものであるが、かかる保護を必要としなければ、取り付けなくてもよい。4は導光板1の裏面

(一方面)1cに取り付けられた光フィルタであり、この光フィルタ4は後述の点光線の波長又はその波長を含む波長域に相当する光だけを透過するもので、太陽光や照明器具等からの外乱光を排除するためのものである。ただし、外乱光の少ない場所で用いる場合には、必ずしも取り付けする必要はない。なお、光フィルタ4は、導光板1の一端面1aとラインセンサ2との間に介在させてもよい。

【0012】5は所定波長の点光線(たとえばレーザー光線)を発生する光源(好ましくはペンタイプ)である。導光板1の裏面1cには、多数の溝6が形成されており、すべての溝6は、導光板1の一端面1aと平行になっている。図2は、導光板1の断面図である。それぞれの溝6は、三角形の断面形状を有している。便宜的に1つの溝6の断面の各頂点を符号A、B、Cで表すと、それぞれの溝6は、辺ABからなる第一の面(全反射面)6a及び辺ACからなる第二の面6bを有し、第一の面6aは導光板1の一端面1a側に位置するとともに、これら2つの面6a及び6bは、図面の表裏方向、すなわち溝6の長手方向に連続している。

【0013】また、隣り合う溝6と溝6の間の導光板1(三角形断面を有する部分)は、いわゆるプリズムであり、このプリズム頂角(角ABA)を結ぶ線BCは、導光板1の表面1b(又は防眩フィルム3を取り付けている場合はそのフィルム表面)とほぼ平行である。今、第一の面6aと導光板1の裏面1cとのなす角ABCを $\alpha^\circ$ とすると、この $\alpha^\circ$ の最小値は、導光板1の臨界角(たとえばアクリル樹脂を用いた場合は約 $42^\circ$ )であり、最大値は $90/2^\circ (=45^\circ)$ である。すなわち、 $\alpha^\circ$ は臨界角から $45^\circ$ までの範囲の適当な値である。一方、第二の面6bと同裏面1cとのなす角ACBを $\beta^\circ$ とすると、この $\beta^\circ$ はできるだけ小さい値(たとえば数 $^\circ$ )である。なお、図示の $\alpha^\circ$ 及び $\beta^\circ$ は、見やすくするために、実際の角度には設定されていない。

【0014】ここで、臨界角とは、媒体(上記例では導光板1)中に入射した光線がその媒体と空気との界面で屈折から全反射へと移行する限界の角度(光線の入射角)であり、媒体の屈折率をnとすると、臨界角は、 $1/n$ で与えられる。このような構成において、図1に示すように、導光板1の表面1b(ただし、防眩フィルム3が取り付けられている場合には防眩フィルム3の表面)の適当な位置に光源5を接触させ又は近付けると、光源5からの点光線が導光板1の内部に向けて照射され

る。なお、この際の点光線の入射角はほぼ $0^\circ$ 、すなわち、導光板1の表面1bに対してできるだけ垂直に入射するのが望ましい。

【0015】図3は導光板1の内部における点光線を示す概念図である。この図において、7は導光板1への入射光、8は第一の面6aでの反射光(全反射光)を表している。図3(a)は、 $\alpha^\circ$ を $45^\circ$ としたとき、図3(b)は $\alpha^\circ$ を $43^\circ$ としたときの概念図である。なお、いずれの図も導光板1はアクリル樹脂(したがって臨界角は約 $42^\circ$ )であり、入射光7の入射角は $0^\circ$ である。

【0016】図3(a)において、第一の面6aの法線6cと入射光7とのなす角 $\theta a$ (入射角)は $45^\circ$ であり、同法線6cと反射光8とのなす角 $\theta b$ (反射角)も同じく $45^\circ$ である。したがって、この場合の反射光8と入射光7とのなす角は $\theta a + \theta b$ 、すなわち $90^\circ$ であるから、反射光8は、導光板1の裏面1cと平行に進むことになる。

【0017】一方、図3(b)において、第一の面6aの法線6cと入射光7とのなす角 $\theta a$ (入射角)は $43^\circ$ であり、同法線6cと反射光8とのなす角 $\theta b$ (反射角)も同じく $43^\circ$ である。したがって、この場合の反射光8と入射光7とのなす角は $\theta a + \theta b$ 、すなわち $86^\circ$ であるから、反射光8は、導光板1の裏面1cに対して $4^\circ$ の仰角をもって上向きに進むことになる。

【0018】導光板1の裏面1cと平行ないしは若干の仰角をもって進行する反射光8の先には、導光板1の一端面1aがある。その一端面1aにはラインセンサ2が取り付けられているため、反射光8の導光板1の一端面1aにおける到達点の位置と強度がラインセンサ2で検出される。したがって、到達点の位置は、第一の面6aにおける反射点の位置(すなわち入射光7の入射位置)に対応し、かつ、強度は、ラインセンサ2から第一の面6aの反射点(すなわち入射光7の入射位置)までの距離に対応するから、結局、ラインセンサ2によって、導光板1の表面1bにおける点光線の照射位置座標を検出することができる。

【0019】なお、実際には、反射光8が一端面1aにもっとも近い第一の面6a(すなわち図2の左端の第一の面)で反射されたものでない限り、その反射光8の進行経路途中には、少なくとも一つの第二の面6bが存在し、この第二の面6bによって邪魔されるが、反射光8は、導光板1の裏面1cと平行ないしは若干の仰角をもって進む光であり、かつ、第二の面6bと導光板1の裏面1cとのなす角 $\beta^\circ$ はできるだけ小さい値に設定されているから、第二の面6bに入射した反射光8は同第二の面6bによって全反射され、また、その全反射された光は導光板1の表面1bで再び全反射されることになる。すなわち、実際の反射光8は、導光板1の表面1bと裏面1cとの間で全反射を繰り返しながら最終的に導

光板1の一端面1aに導かれることになり、若干の強度ロスはあるが、ラインセンサ2による検出は支障なく行なわれる。

【0020】図4は強度測定の実験例である。この例では、導光板1に厚さ2mmのアクリル樹脂を用い、その裏面1cに $\alpha^\circ = 43^\circ$ 、 $\beta^\circ = 3^\circ$ の第一の面6a及び第二の面6bを有する多数の溝6を形成している。なお、9は光ファイバー、10は単一波長の赤色光を発生するLED光源、11は光パワーメータである。図5は実験結果を示すグラフであり、縦軸は光パワーメータ11によって測定された光電力P（単位dBm）、横軸はラインセンサ2から光ファイバー9の先端までの距離L（単位mm）である。グラフ中のドットは、光ファイバー9の先端における光電力を-14.35dBmに固定し、いくつかのサンプル距離Lにおける光電力Pを測定したものである。この図からも認められるように、光電力Pの対数は、距離Lに対して直線性があり、ラインセンサ2の検出強度から距離Lを特定することができる。

【0021】なお、ラインセンサ2の検出強度と距離Lの間には、上記実験例で示したように、ある程度の相関が成立するが、その関係は完全一致ではないから、より正確な距離を特定するには精度不足を認めない。精度向上には、導光板1を2枚用意し、それぞれの溝6を直交させるようにして積層すればよい。一方の導光板1で座標のXを、また、他方の導光板1で座標のYを検出できるので、ラインセンサの検出強度と距離との関係に頼る必要がなくなり、より高精度に座標の特定を行なうことができる。

【0022】

【発明の効果】本発明によれば、簡単な構造を備えるだ

けで、平板のX、Y方向の座標を検出できるから、しかも、接点等の機械的部分を有していないから、低価格で耐久性に優れたキーボードレスの入力装置を実現できる。又は、平板の表面に防眩フィルムを取り付けると、きず等がつきにくくなって点光線の乱反射を防止できる。

【0023】又は、平板の裏面又は一端面に光フィルタを取り付けると、所定波長以外の光をカットでき、外乱光の影響を防止できる。又は、2枚の平板を交差させ、それぞれをX方向の検出、Y方向の検出として用いると、より精密な座標検出ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施例の要部破断外観図である。

【図2】一実施例の導光板の断面図である。

【図3】一実施例の導光板内部における点光線の全反射概念図である。

【図4】一実施例の実験構成図である。

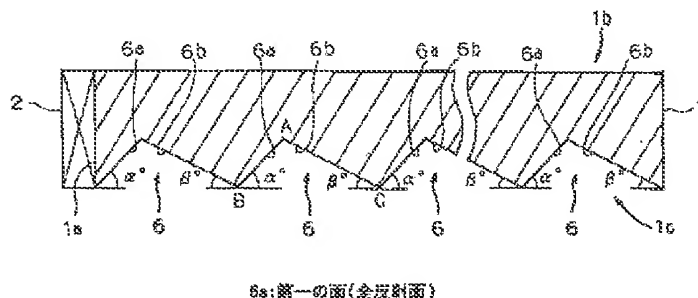
【図5】一実施例の実験結果を示すグラフである。

【符号の説明】

- 1：導光板（平板）
- 1a：一端面
- 1b：表面（他方面）
- 1c：裏面（一方面）
- 2：ラインセンサ
- 3：防眩フィルム
- 4：光フィルタ
- 6：溝
- 6a：第一の面（全反射面）
- 7：入射光

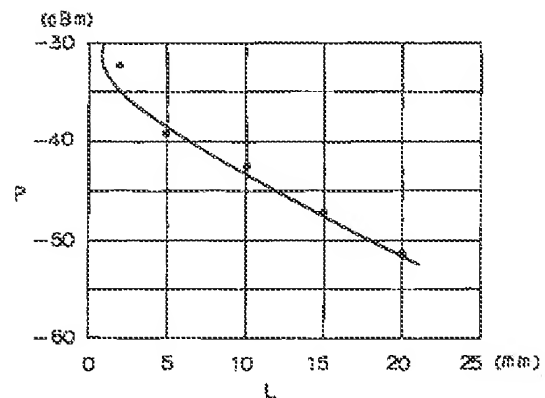
【図2】

一実施例の導光板の断面図



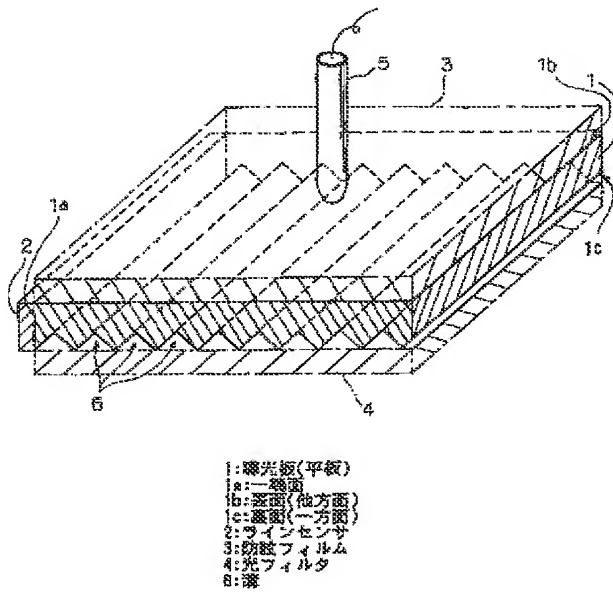
【図5】

一実施例の実験結果を示すグラフ



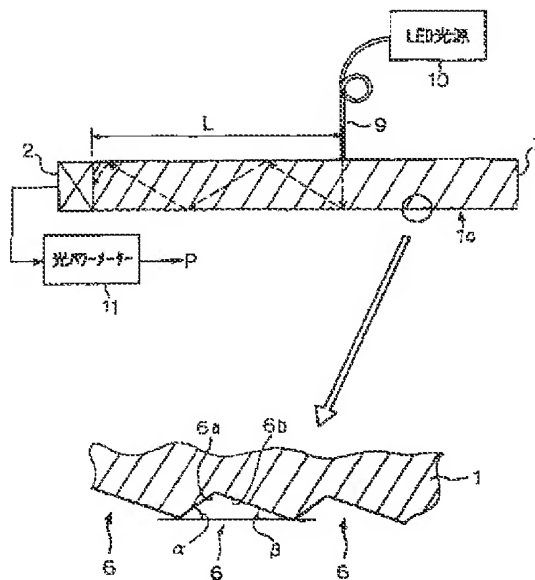
【図1】

—実施例の要部断面外観図



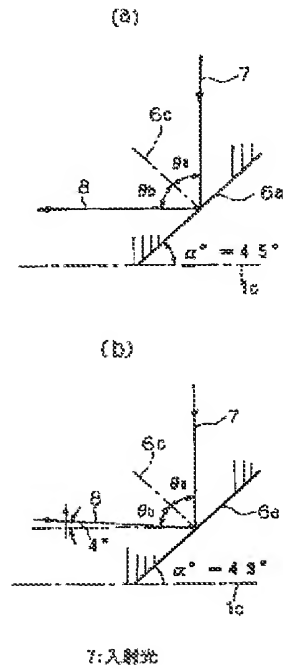
【図4】

—実施例の実験構成図



【図3】

—実施例の導光板内部における点光線の全反射概念図



## JP 08-050526 –PAJ Translation

### Input Device

[0001] **Industrial Application** - This invention relates to a keyboard less input device of the optical pen type. Generally, in order to simplify operation of various kinds of dedicated terminals (for example, cash dispenser of a bank), keyboard less input devices are used. What is necessary is just to touch the picture and character on a screen, and those who do not have familiarity in using keyboards can also receive necessary service easily.

[0002] **Description of the Prior Art** - As this kind of an input device, what is depended on a contact system, the thing to depend on an electromagnetic induction type, etc. are known from the former. The transparent electric conduction pattern of arbitrary shape is formed in the both sides of the bright film of two sheets laminated by leaving a minute crevice, and a contact system presses a bright film with a fingertip, a nib, etc., and detects the change in resistance between the electric conduction patterns of the pressing point. An electromagnetic induction type brings the dedicated pen which generates alternating field close to the plate which embedded the sense line in X and the direction of Y, and detects the leakage magnetic flux by a sense line.

[0003] **Problem to be solved by the invention** - However, if it is in some which are depended on a contact system, in order that repetition mechanical stress may work between the bright films of two sheets, a bright film and an electric conduction pattern may exfoliate and there is a problem of being hard to maintain normal operation over a long period of time, for example. If it is in the thing of an electromagnetic induction type, although the contact system is excelled in respect of endurance, complication of composition cannot be denied but there is a problem that it cannot but become a heavy price.

[0004] **Objects of the Invention** - Then, this invention is easy composition and aims at offer of the input device of the keyboard less type which was moreover excellent in endurance.

[0005] **Means for solving problem** - This invention is provided with a transparent plate and the line sensor attached to the predetermined end surface of this plate to achieve the above objects, The slot of a large number parallel to said end surface is formed in the one direction of this plate, and this slot has a total reflection surface which carries out total internal reflection of the incident light from the another side side of this plate, and it constituted so that the reflected light from this total reflection surface might be led to said line sensor and might be detected.

[0006] Or it was monotonous and also the anti-glare film by which the hard court was carried out was attached to the direction. Or while it was monotonous, the optical filter which penetrates only the light of a prescribed wavelength was attached to the field or the end surface. Or the slot was made to intersect perpendicularly and the

plate of two sheets was laminated.

[0007] **Function** - If the field (another side side) of the side which does not form the monotonous slot is irradiated with a point source line like a laser beam almost vertically, for example, the point source line will cross a plate and will arrive at an opposite side (on the other hand field), but. Since the slot of a large number which have a total reflection surface is formed in this opposite side, this point source line is reflected in that total reflection surface (total internal reflection), and the reflected point source line is led to a monotonous end surface, and is detected with a line sensor. The detecting point of a line sensor corresponds to the position of the reflective spot in the longitudinal direction of a slot here, and the detected strength of a line sensor corresponds to the distance from a line sensor to a reflective spot. therefore, the above -- since the coordinates of monotonous X and the direction of Y are detectable only by having an easy structure, since it does not have mechanical portions, such as a point of contact, moreover, the input device of the keyboard loess which was excellent in endurance with the low price is realizable.

[0008] Or if an anti-glare film is attached to the monotonous surface, since it becomes difficult to attach a crack etc. and the scattered reflection of a point source line can be prevented, it is desirable. Or if an optical filter is attached to a monotonous rear face or end surface, since lights other than a prescribed wavelength can be cut and the influence of disturbance light can be prevented, it is desirable. Or if the plate of two sheets is made to cross and each is used as detection of the direction of X, and detection of the direction of Y, since more precise coordinates detection can be performed, it is desirable.

[0009] **Working example** - Hereafter, the embodiment of this invention is described based on Drawings. Drawing 1 - drawing 5 are the figures showing one embodiment of the input device concerning this invention. First, composition is explained. In drawing 1, 1 is a light guide plate. Although an acrylic resin, a glass plate, etc. are used for the light guide plate 1, for example, it does not restrict to this. In short, the whole should just be the transparent plate formed by the homogeneous medium.

[0010] The light guide plate 1 is equivalent to screen size of a liquid crystal panel etc. which omitted a graphic display, or has some oversized size.

For example, if screen size of a liquid crystal panel etc. is 10 inches, it is at least 10 inches.

The line sensors 2, such as CCD, coincide the longitudinal direction with a longitudinal direction of the end surface 1a in the end surface 1a (on the other hand or end surface [ Right and left ends of a liquid crystal display ] corresponding to one side of the upper and lower ends) of the light guide plate 1, and are attached to it.

This line sensor 2 detects a position and intensity in a longitudinal direction of a point source line which appears in the end surface 1a of the light guide plate 1.

[0011] 3 is the anti-glare film attached to the surface (another side side) 1b of the light guide plate 1. Although the hard court of this anti-glare film 3 was carried out and it protects the surface 1b of the light guide plate 1 from a crack etc., if this protection is not needed, it is not necessary to attach. 4 is the optical filter attached to the rear face (on the other hand field) 1c of the light guide plate 1, and is for this optical filter's 4 penetrating only light equivalent to a wavelength band containing wavelength of the



below-mentioned point source line, or its wavelength, and eliminating disturbance light from sunlight, a light, etc. However, when using at a place with little disturbance light, it is not necessary to necessarily attach. The optical filter 4 may be made to intervene between the end surface 1a of the light guide plate 1, and the line sensor 2.

[0012]5 is a light source (preferably pen type) which generates a point source line (for example, laser beam) of a prescribed wavelength. Many slots 6 are formed in the rear face 1c of the light guide plate 1.

All the slots 6 are parallel to the end surface 1a of the light guide plate 1.

Drawing 2 is a sectional view of the light guide plate 1. Each slot 6 has triangular sectional shape. When each peak of a section of the one slot 6 is expressed with the mark A, B, and C for convenience, each slot 6, While having the second field 6b that consists of the first field (total reflection surface) 6a and neighborhood AC that consist of the neighborhood AB and locating the first field 6a in the end surface 1a side of the light guide plate 1, these two fields 6a and 6b are following the direction of a rear surface of Drawings, i.e., a longitudinal direction of the slot 6.

[0013]The light guide plate 1 (portion which has a triangle cross section) between the adjacent slot 6 and the slot 6 is what is called prism.

Line BC which connects this prism vertical angle (angle ABA) is almost parallel to the surface 1b (that film surface when [ or ] the anti-glare film 3 is attached) of the light guide plate 1.

When angle ABC of the first field 6a and the rear face 1c of the light guide plate 1 to make is made into  $\alpha^{**}$  now, the minimum of this  $\alpha^{**}$  is a critical angle (when an acrylic resin is used, it is about 42 degrees) of the light guide plate 1.

The maximum is  $90/2$  degree (= 45 degrees).

That is,  $\alpha^{**}$  is a suitable value of a range from a critical angle to 45 degrees. On the other hand, when angle ACB of the second field 6b and the rear face 1c to make is made into  $\beta^{**}$ , this  $\beta^{**}$  is the smallest possible value (for example, several degrees).  $\alpha^{**}$  and  $\beta^{**}$  of a graphic display are not set to a actual angle, in order to make it legible.

[0014]Here, a critical angle is an angle (incidence angle of a beam of light) of the limit that the beam of light which entered into the medium (the above-mentioned example light guide plate 1) shifts to total internal reflection from refraction in the interface of the medium and air, and if the refractive index of a medium is set to  $n$ , a critical angle will be given by  $1/n$ . In such composition, if the light source 5 is made contact or brought close to a position with the suitable surface 1b (surface of the anti-glare film 3 when [ However ] the anti-glare film 3 is attached) of the light guide plate 1 as shown in drawing 1, the point source line from the light source 5 will be irradiated towards the inside of the light guide plate 1. As for the incidence angle of the point source line in this case, it is desirable to enter to about 0 degree 1b, i.e., the surface of the light guide plate 1, as vertically as possible.

[0015]Drawing 3 is a key map showing the point source line in the inside of the light guide plate 1. In this figure, 7 expresses the incident light to the light guide plate 1, and 8 expresses the reflected light (total-internal-reflection light) in the first field 6a. Drawing 3(a) is a key map when drawing 3(b) makes  $\alpha^{**}$  43 degrees, when  $\alpha^{**}$  is 45 degrees. As for any figure, the light guide plate 1 is an acrylic resin (therefore, a critical angle about 42 degrees), and the incidence angle of the incident



light 7 is 0 degree.

[0016]In drawing 3 (a), angle  $\theta_a$  (incidence angle) of the normal 6c of the first field 6a and the incident light 7 to make is 45 degrees, and, similarly angle  $\theta_b$  (angle of reflection) of the law line 6c and the reflected light 8 to make is 45 degrees. Therefore, since an angle of the reflected light 8 in this case and the incident light 7 to make is  $\theta_a + \theta_b$ , i.e., 90 degrees, the reflected light 8 will be followed in parallel with the rear face 1c of the light guide plate 1.

[0017]On the other hand, in drawing 3 (b), angle  $\theta_a$  (incidence angle) of the normal 6c of the first field 6a and the incident light 7 to make is 43 degrees, and, similarly angle  $\theta_b$  (angle of reflection) of the law line 6c and the reflected light 8 to make is 43 degrees. Therefore, since an angle of the reflected light 8 in this case and the incident light 7 to make is  $\theta_a + \theta_b$ , i.e., 86 degrees, the reflected light 8 will be followed upward with a 4-degree ascending vertical angle to the rear face 1c of the light guide plate 1.

[0018]There is the end surface 1a of the light guide plate 1 in the point of the reflected light 8 which advances with the rear face 1c of the light guide plate 1, parallel, or some ascending vertical angle. Since the line sensor 2 is attached to the end surface 1a, a position and intensity of an arriving point in the end surface 1a of the light guide plate 1 of the reflected light 8 are detected with the line sensor 2. Therefore, a position of an arriving point is equivalent to a position (namely, incidence position of the incident light 7) of a reflective spot in the first field 6a, and an intensity. Since it corresponds to distance from the line sensor 2 to a reflective spot (namely, incidence position of the incident light 7) of the first field 6a, irradiation position coordinates of a point source line in the surface 1b of the light guide plate 1 are detectable with the line sensor 2 after all.

[0019]As long as it was reflected in respect of [ nearest to the end surface 1a / 6a (namely, the first field at the left end of drawing 2) ] the first and there is no reflected light 8 actually, second at least one field 6b exists in the middle of an advancing route of that reflected light 8, and are interfered by this second field 6b, but. The reflected light 8 is a light which has the rear face 1c of the light guide plate 1, parallel, or some ascending vertical angle, and he follows, And since angle  $\beta^{**}$  of the second field 6b and the rear face 1c of the light guide plate 1 to make is set as the smallest possible value, total internal reflection of the reflected light 8 which entered into the second field 6b will be carried out by the second field 6b, and total internal reflection of the light by which total internal reflection was carried out will be again carried out on the surface 1b of the light guide plate 1. That is, although the actual reflected light 8 will be eventually led to the end surface 1a of the light guide plate 1 and some intensity loss cannot deny it, repeating total internal reflection between the surface 1b of the light guide plate 1, and the rear face 1c, detection by the line sensor 2 is performed convenient.

[0020]Drawing 4 is an example of an experiment of intensity measurement. In this example, a 2-mm-thick acrylic resin is used for the light guide plate 1, and the slot 6 of a large number which have the first field 6a and second field 6b ( $\alpha^{**}=43$  degree and  $\beta^{**}=3$  degree) is formed in that rear face 1c. A LED source in which 9 generates an optical fiber and 10 generates red light of a single wavelength, and 11 are

light power meters. Drawing 5 is a graph which shows an experimental result, and the photoelectrical power  $P$  (unit dBm) in which a vertical axis was measured with the light power meter 11, and a horizontal axis are the distance  $L$  from the line sensor 2 to a tip of the optical fiber 9 (unit mm). A dot in a graph fixes photoelectrical power in a tip of the optical fiber 9 to -14.35dBm, and measures the photoelectrical power  $P$  in some sample distance  $L$ . Logarithm of the photoelectrical power  $P$  is linear to the distance  $L$ , and can specify the distance  $L$  from detected strength of the line sensor 2 so that it may accept also from this figure.

[0021] Between the detected strength of the line sensor 2, and the distance  $L$ , as the above-mentioned example of an experiment showed, a certain amount of correlation is materialized, but since the relation is not full match, it cannot deny the shortage of accuracy for specifying a more exact distance. What is necessary is to prepare the two light guide plates 1, to make each slot 6 intersect perpendicularly, to make it in precision improvement, and just to laminate it to it. Since one light guide plate 1 can detect  $X$  of coordinates and the light guide plate 1 of another side can detect  $Y$  of coordinates, it becomes unnecessary to depend on the relation between the detected strength of a line sensor, and distance, and coordinates can be specified more as high degree of accuracy.

[0022] **Effect of the Invention** - According to this invention, since the coordinates of monotonous  $X$  and the direction of  $Y$  are detectable only by having an easy structure, since it does not have mechanical portions, such as a point of contact, moreover, the input device of the keyboard less which was excellent in endurance with the low price is realizable. Or if an anti-glare film is attached to the monotonous surface, it becomes difficult to attach a crack etc. and the scattered reflection of a point source line can be prevented.

[0023] Or if an optical filter is attached to a monotonous rear face or end surface, lights other than a prescribed wavelength can be cut and the influence of disturbance light can be prevented. Or if the plate of two sheets is made to cross and each is used as detection of the direction of  $X$ , and detection of the direction of  $Y$ , more precise coordinates detection can be performed.

#### **Claim(s)**

1. Have a transparent plate and a line sensor attached to a predetermined end surface of this plate, form a slot of a large number parallel to said end surface in the one direction of this plate, and this slot, An input device constituting so that it has a total reflection surface which carries out total internal reflection of the incident light from an another side side of this plate, and a reflected light from this total reflection surface may be led to said line sensor and may be detected.
2. The input device according to claim 1 were monotonous and also attaching to a direction an anti-glare film by which the hard court was carried out.
3. The input device according to claim 1 attaching to a field or an end surface an optical filter which penetrates only light of a prescribed wavelength while it was monotonous.

4        The input device according to claim 1 having made a slot intersect perpendicularly and laminating a plate of two sheets.

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-050526

(43)Date of publication of application : 20.02.1996

(51)Int.Cl.

G06F 3/03

(21)Application number : 06-183147

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 04.08.1994

(72)Inventor : TANAKA AKIRA  
MESAKI YOSHINORI

## (54) INPUT DEVICE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide the keyboard-less input device of simple configuration and high durability by fitting a line sensor onto one end face of a transparent plate, forming many grooves equipped with full reflecting planes on the other face and guiding reflected light from the full reflecting planes to the line sensor.

**CONSTITUTION:** A light transmission plate 1 is a transparent plate, and a line sensor 2 is fitted onto its one end face 1a. Many grooves 6 are formed on an opposite face 1c of the light transmission plate 1, and all the grooves 6 are parallel with one end face 1a and provided with the full reflecting planes. When the face (the other face) on the side where no groove 6 is formed on the light transmission plate 1 is almost vertically irradiated with dotted beams such as laser beams, that dotted beam crosses the light transmission plate 1, arrives at an opposite face (one face) 1c and is reflected on the full reflecting planes of the grooves 6, and the reflected dotted beams are detected by the line sensor

2 on one end face 1a. In this case, the detecting points of the line sensor 2 correspond to the positions of reflecting points in the lengthwise direction of the grooves 6, and the strength of detection corresponds to the distance from the line sensor 2 to the reflecting points. Therefore, the coordinates in the X and Y directions of the light transmission plate 1 can be detected.

